

Title	インドネシア、ジョグジャカルタの住民から見た井戸水から水道水への移行の課題
Author(s)	多嶋, 花帆
Citation	令和元（2019）年度学部学生による自主研究奨励事業研究成果報告書
Issue Date	2020-06
oa:version	VoR
URL	<a href="https://hdl.handle.net/11094/75964">https://hdl.handle.net/11094/75964</a>
rights	
Note	

*Osaka University Knowledge Archive : OUKA*

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

Osaka University

## 2019年度大阪大学未来基金【住野勇財団】学部学生による自主研究奨励事業研究成果報告書

ふりがな 氏 名	たじま かほ 多嶋 花帆	学部 学科	人間科学部 人間科学科	学年	3 年
ふりがな 共 同 研究者氏名		学部 学科		学年	年
					年
					年
アドバイザー教員 氏名	杉田映理	所属	人間科学科研究科共生学系		
研究課題名	インドネシア、ジョグジャカルタの住民から見た井戸水から水道水への移行の課題				
研究成果の概要	研究目的、研究計画、研究方法、研究経過、研究成果等について記述すること。必要に応じて用紙を追加してもよい。（先行する研究を引用する場合は、「阪大生のためのアカデミックライティング入門」に従い、盗作剽窃にならないように引用部分を明示し文末に参考文献リストをつけること。）				

## 1. 背景

インドネシアは古くから、生活用水に井戸水を用いている。しかし近年、急速な都市化の影響による水質汚染（Putra 2008）や持続可能性のなさなどに対する懸念が指摘されている（JICA 2006）。インドネシア政府は井戸水から表流水を用いた水道水へと飲料水のアクセス方法を変更することを推奨し、国家開発計画の一環として給水管の整備を行った。インドネシア政府のみならず、国際援助の一環として国際機関や複数の国がハード面・ソフト面含めて様々な支援を行っているが（JICA 2008）、実際に井戸水から水道水へ移行している国民の数は、最も多いジョグジャカルタ特別州においても全体の約 20%である。また、インドネシアの上水道について、市川ら（1991）や JICA をはじめとする政策や企業計画、設備・水質調査等の先行研究は数多く存在するが、地域住民の視点で調査した資料は見られない。

## 2. 目的

生活用水に、井戸水、水道水を用いている人々それぞれに調査を行い、地域住民の視点で見た水道水に移行するにあたっての課題を明らかにする。また、①ジョグジャカルタにおける水利用の現状はどのようなものか、②なぜ人々は生活用水を井戸水から水道水に変えたのか、の二点をリサーチクエストに設定する。

## 3. 方法

本研究では、インドネシア・ジャワ島中部に位置するジョグジャカルタ特別州において現地調査を実施した。9月16日から28日の12日間、アンケート調査（90名）とインタビュー調査（4名）、および関連団体が主催する勉強会にて参与観察を行った。

調査地域はジョグジャカルタ市に設定し、アンケート調査は、調査協力を得た Universitas Gadjah Mada（以後 UGM）とその周辺、インタビュー調査はジョグジャカルタ市内の家庭で行った。これは、ジョグジャカルタ市中心部に位置する UGM の学生のほとんどがジョグジャカルタに住んでいることから、確実に調査範囲内のデータが取れると考えたためである。なお、どの調査も英語とインドネシア語を用いて行った。筆者はインドネシア語話者ではないため、宗教的慣習のサポートも含めて現地学生に調査への同行と通訳を依頼した。

#### (1) アンケート調査

家庭での上水利用目的や入手経路、地下水から公共水道へ移行した理由、それぞれの上水システムを比較した利点と欠点等を問う質問票を作成した。UGM 内の学生を中心に合計 90 人の協力を得た。アンケートの回答は一度につき 2～5 人を目安として対面式で、約 30 分かけて行った。協力的な回答者が多く、アンケートの最中にも多くの情報を得ることが出来た。

#### (2) インタビュー調査および家庭訪問

実家通いの UGM 学生【A】、ジョグジャカルタ市中心部に住む女性【B】、ジョグジャカルタ郊外に住む女性【C】の 3 名の家庭を訪問した。また、雨水を利用した事業を展開している学生団体【D】へのインタビューを行った。【D】は、環境に良い影響を与える技術開発をおこなっており、インドネシアにおける環境課題の解決を目指している。さらに、【D】が開催する『Sekolah Air Hujan(Rain Water School)』という地域住民向けの勉強会にも参加し、会の内容や参加者の様子について参与観察を行った。なお協力者には同意書への署名と IC レコーダーでの録音を行った。

### 4. 結果

#### 4.1 主となる給水施設の特徴

##### (1) 地下水

井戸を用いた地下水の汲み上げはジョグジャカルタの一般的な生活用水の確保手段である。三輪(1987)によると、1980 年代、ジョグジャカルタ市プルムナスの 11689 世帯において合計 166 本の井戸を、他の家庭と貸し借りする、共有するなどして使用していた。現在はほぼすべての家庭が各々の井戸を所有している一方で、【C】のように他の方法で生活用水を確保するようになったため埋め立ててしまったという事例もある。井戸は手彫りの浅井戸で、父親や祖父、隣人や知人が独学で協力して作る。地域によって深さは異なり、本調査では 4m から 11m の井戸を確認した。電動ポンプでくみ上げるので、支払うのは電気代と機械代のみである。

##### (2) PDAM

公共水道機関は perusahaan daerah-air minum、略して PDAM と呼ばれている。インドネシア全土に存在し、各地方自治体をもつ公営会社によって管理運営されている。水源は地域によって異なるが、ジョグジャカルタは川の表流水、ダムの水、湧水、地下水を浄化して使用している。一般に広く普及しているスマホアプリケーションで代金の支払いが可能である。以前は利用時間制限が敷かれることもあったが、現在は安定した水供給が可能となっている。【B】の住む地域は比較的都市部であるが、PDAM のパイプが届いていないため、地下水が枯渇した場合には水のボトルを購入している。このように、地理的条件や地域によっては PDAM の利用が不可能なこともある。

#### 4.2 水利用の現状と課題

90 人に行ったアンケートから、主な生活用水は地下水と PDAM で、その利用者数はほぼ同数であることが分かった。その 3 分の 1 の約 30 人は補助的に地下水、PDAM、雨水を併用している。また、少数ではあるが、生活用水のほとんど、もしくは飲料や調理に使用する水は大きなボトルを購入しているという人もいた。インドネシアは雨季と乾季が交互に訪れ、乾季には水不足に陥る地域も存在する。雨季は井戸水を用いるが乾季は PDAM を使用しているという家庭も多く、【A】は乾季に井戸が枯れた際、近隣住民に迷惑をかけた経験から PDAM の併用を決めたと述べる。

現在上水の課題として挙げられることは、地盤沈下、水不足、水質汚染の 3 点であると考える。地

下水を大量に汲み上げることで地盤沈下が発生するが、【D】によると、ジョグジャカルタでは近年宿泊ホテルが続々と乱立し、また工場の違法な地下水汲み上げなどが原因で地下水位は低下傾向にある。これは乾季の水不足にも影響があると考えられており、以前は十分であった深さの井戸も次第に自力で掘れないほどに深く掘らないと地下水を汲み上げられなくなっている。【B】の家の井戸は3年前に父によって掘られた比較的新しい井戸だが、乾季終盤であった調査日は底が見えている状態であった。さらに、下水設備が不十分であることと工場排水による汚染等により、地下水の水質も明らかに低下している。アンケート調査によると、地下水の味、匂い、健康について不安視している人が多く、特に雨季は水の色が濁っているという意見も多数寄せられた。【A】の家では、質のいいフィルターでろ過して使用しているが、他の家庭の多くは、汲み上げた水を一度沸騰させてから飲料水として用いている。

#### 4.3 地下水と PDAM の比較

アンケート調査から、地下水利用者の3分の2が地下水をお勧めしないと回答したのに対し、PDAM利用者の3分の2はPDAMをお勧めするという真反対の結果をもたらした。水質や安定した供給に対する不安が地下水離れを引き起こしているようだ。代替手段として選ばれるPDAMであるが、PDAMに対する認識は使用前の人と使用後の人で異なっている。そこで、両者のプラス要因とマイナス要因を比較することで、地下水とPDAMの違いを見る。

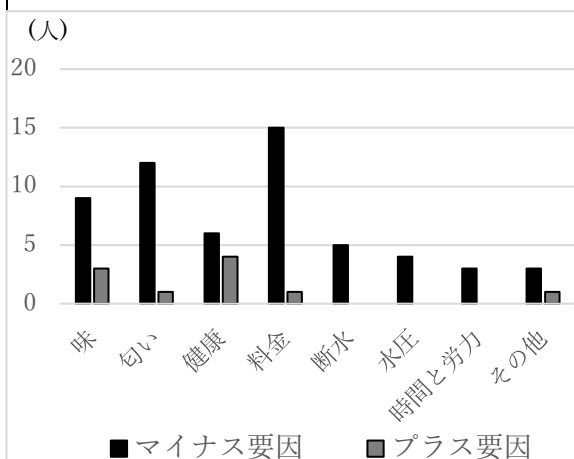


図1 PDAM の認識(移行前)

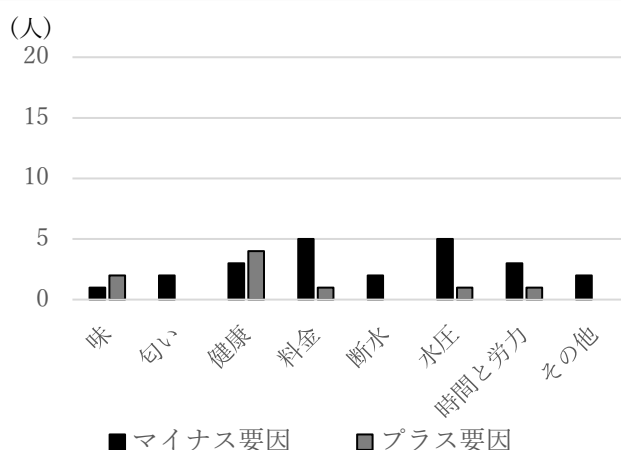


図2 PDAM の認識(移行後)

図1はPDAMを利用していない人(すなわち地下水のみを利用している等の人々で、PDAM「移行前」と便宜的に位置付けた)から見たPDAMのプラス要因とマイナス要因を示している。図2はPDAMを利用している人の考えるプラス要因とマイナス要因である。使用していない人からの一般的な意見として、ほとんどの項目でマイナス要因がプラス要因を上回っている。化学薬品の風味やにおいが好ましくないという人が多かった。図2では、味と健康の項目でプラス要因がマイナス要因を上回った。PDAMに移行する理由に、安全が保障されており、安定して水が供給されるからという意見があった。これらのことから、人々は化学物質を感じる、おそらく塩素の匂いがするPDAMの水より自然な地下水の方がおいしく、安全という点においても人工的な要素に対する信頼が低いとわかる。しかし、都市化により人々を取り巻く環境が変化したことで、地下水からPDAMへと移行せざるをえなくなったと考える。

また価格について、PDAMは地下水に比べて高価である。手動で地下水を汲み上げていた時代、水

は「無料」で使えるものであった。その労力を電動ポンプで代替するようになったが、ポンプは近所の工具店で簡単に手に入り、かつ自身で取り付けられる簡易なものであるため、水に対してお金を払っている感覚ではないようだ。図 1、2 に共通して料金に関してはマイナス要因が大きい。定額プラン契約に使った分だけ上乗せされる料金体系で、【A】は一か月 5 万 Rp (387 円 : 2019 年 12 月 8 日) を支払い PDAM の水は補助的に用いている。調査から、地下水利用者 (n=8) の支払い料金は 2 万 Rp (154 円) から 10 万 Rp (773 円) が多く、PDAM 利用者 (n=9) は 10 万 Rp に集中している。ジョグジャカルタでは一食を約 80 円で食べられることを考えると、PDAM の方が少し高い。筆者の聞き取りでは、単純作業の事務職で月給が約 200 万 Rp (15514 円) であった。【A】は、主に地下水を好んで使用するが、PDAM を毎月一定額購入しているため上限まで水を使いきるようガーデニングや洗車を積極的に行っている。補助的かつ保険目的の利用であっても毎月支払う額は一定であるため、地下水のみの利用時では用いなかった用途にも水を使用する傾向が見られた。

## 5. 結論と新たな課題

ジョグジャカルタにおける水利用の現状について、PDAM の普及率が伸び悩んでいると想定して調査していたが、実際には地下水を基本としながらも PDAM へ移行、または併用するという考え方が多くみられた。この、PDAM への移行、もしくは併用を決めた理由は、地下水位の低下による水不足への不安と都市化による水質汚染の心配が水を浄化させるための薬品への疑念を上回ったことが大きいと考えられる。また、移行前の味やにおい、健康面などに見られる PDAM への不安要素は移行後は特に問題として捉えない人が多い。つまり、移行するまでの PDAM に対する心の障壁が大きいことが示唆される。世間に知られる PDAM のイメージの悪さが移行に対する住民から見た第 1 の課題だと考える。

第 2 に、経済的に負担が大きいという課題も挙げられる。水料金そのものに関しては、例えば低賃金の部類に属する月給 200 万 Rp の家庭で 10 万 Rp を支払うとすると、収入の 5% となり、家計に打撃を与えるような高価さではない。つまり、本来お金を払わずとも入手出来ていたものにわざわざお金を支払うことが、地域住民にとっては高価だと感じる原因であると考えられる。

第 3 に、設備の点で使用することができない地域が存在するなど、全ての家庭に適応させることが出来ないという点が挙げられる。ジョグジャカルタの地形は多岐にわたり、全てを一つのシステムで統括することは容易ではない。それぞれの特徴に合わせた水供給システムを配備していくことがまず重要である。

以上が本調査の結論である。さらに人々の生活様式の変化と社会を取りまく環境を調査することで、ジョグジャカルタの PDAM の普及と乾季の水不足への対策に必要な住民の意識が見えてくるのではないかと感じる。本研究は調査対象に関する制限があり、ランダムにアンケートやインタビュー調査が出来ていない。この点が本研究の限界である。

## 【参考文献】

- JICA: 独立行政法人国際協力機構地球環境部 (2006) 「インドネシア国 ジョグジャカルタ特別州広域水道事業計画 事前報告書」 [http://open\\_jicareport.jica.go.jp/pdf/11888039\\_01.pdf](http://open_jicareport.jica.go.jp/pdf/11888039_01.pdf) (2019 年 5 月 29 日閲覧)
- JICA: 独立行政法人国際協力機構地球環境部 (2008) 「インドネシア国 ジョグジャカルタ特別州広域水道事業計画 テクニカル・レポート 要約」 [http://open\\_jicareport.jica.go.jp/pdf/252902.pdf](http://open_jicareport.jica.go.jp/pdf/252902.pdf) (2019 年 5 月 29 日閲覧)

Putra, D P E、Baier, K (2008)「Impact of Urbanization on Groundwater Recharge -- The Example of the Indonesian Million City Yogyakarta」 UN Habitat- United Nations Settlement Programs: Fourth session of the World Urban Forum, Nanjing, China, Documentations of Germany's Contribution to a Sustainable Urban Future.

市川新、水野敏之 (1991) 「(22)ジャカルタの水道システム」 環境システム研究 vol.19 pp;137-142

三輪信哉 (1987) 「インドネシアジョグジャカルタ周辺地位住民の生活用水利用について」 日本建築学会計画系論文報告集 vol.380;1-11